



Precisionsodling

- avstämning av verksamhet och vision hos olika aktörer

Åhörarkopior från seminarium i Skara den 19 april 2006





Precisionsodling

- avstämning av verksamhet och vision hos olika aktörer

19 april

SLU Skara, Tidénsalen

AGROVÄST har sedan 1996 finansierat ett projekt (Precisionsodling Sverige, POS) som fungerar som en nationell kunskapsplattform för precisionsodling. Nu är det dags att stämma av vad som åstadkommit hittills och vilka visioner som finns för den fortsatta verksamheten.

Välkommen till ett seminarium där verksamma inom AGROVÄST-projektet Precisionsodling Sverige (POS) ger en lägesrapport över verksamheten och vilken funktion POS kommer att spela framöver. Olika aktörer kommer att presentera vad precisionsodlingsteknik har för betydelse för deras verksamhet. Det hela avslutas med en diskussion om framtida arbete med utveckling av precisionsodling.

Program

9.00 Kaffe

9.30 Presentation av POS (Sofia Delin)

9.40 Vad är Precisionsodling? (Anders Jonsson)

9.55 Tillämpningen i Sverige (Knud Nissen)

10.10 Exempel ur POS verksamhet (Knud Nissen, Mats Söderström och Sofia Delin)

10.50 POS betydelse för SLUs verksamhet (Bo Stenberg)

11.10 POS och precisionsodlingens betydelse för Lantmännen (Kjell Gustafsson)

11.30 Lunch

12.30 Vad innebär precisionsodling för olika aktörer?

12.30 JTI (Mikael Gilbertsson och Fredrik Fogelberg)

12.45 Dataväxt (Torbjörn Djupmarker)

13.00 Yara (Anders Andersson)

13.15 Nordkalk (Anneli Kihlstrand)

13.30 AnalyCen (Anders Jonsson)

13.45 Lantbrukare (Kent Eliasson, Lennart Andersson och Ulf Hallén)

14.00 Diskussion: Framtidsvisioner (Stig Lindén)

14.30 Avslutning och kaffe



Precisionsodling

- avstämning av verksamhet och vision hos olika aktörer

Program

- 9.30 Presentation av POS (Sofia Delin)
- 9.40 Vad är Precisionsodling? (Anders Jonsson)
- 9.55 Tillämpningen i Sverige (Knud Nissen)
- 10.10 Exempel ur POS verksamhet (Knud Nissen, Mats Söderström och Sofia Delin)
- 10.50 POS betydelse för SLUs verksamhet (Bo Stenberg)
- 11.10 POS och precisionsodlingens betydelse för Lantmännen (Kjell Gustafsson)
- 11.30 Lunch**
- 12.30 Vad innebär precisionsodling för olika aktörer?
- 12.30 JTI (Mikael Gilbertsson och Fredrik Fogelberg)
- 12.45 Dataväxt (Torbjörn Djupmarker)
- 13.00 Yara (Anders Andersson)
- 13.15 Nordkalk (Anneli Kihlstrand)
- 13.30 AnalyCen (Anders Jonsson)
- 13.45 Lantbrukare (Kent Eliasson, Lennart Andersson och Ulf Hallen)
- 14.00 Diskussion: Framtidsvisioner (Stig Lindén)
- 14.30 Avslutning och kaffe

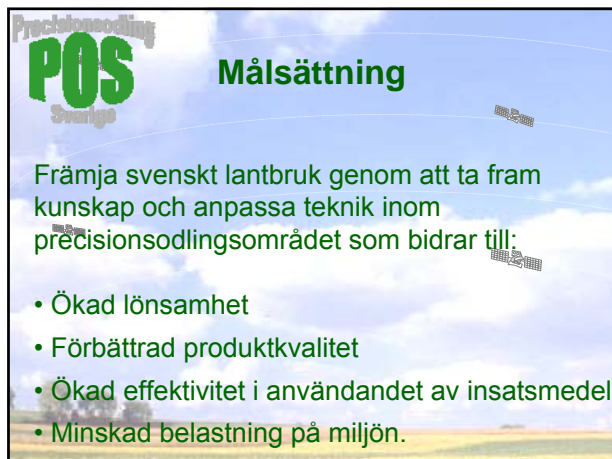


Precisionsodling POS Sverige

En öppen kompetensplattform för tillämpning av precisionsodling i Sverige



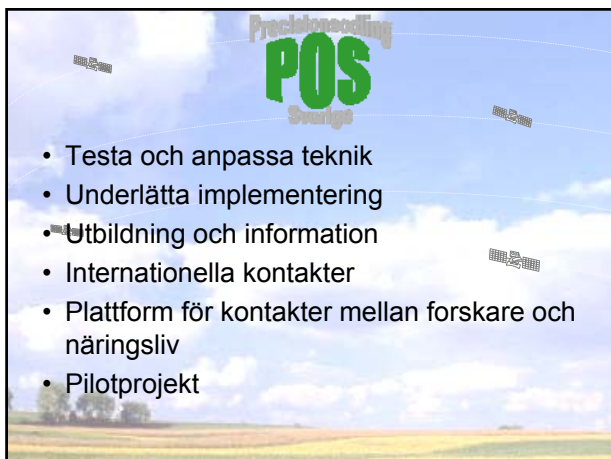
- Verksamheten startade 1996 med ett västsvenskt samarbetsprojekt inom precisionsodling: Precisionsodling i Väst
- 2001 ombildades det till ett nationellt projekt: Precisionsodling Sverige (POS)




Målsättning

Främja svenskt lantbruk genom att ta fram kunskap och anpassa teknik inom precisionsodlingsområdet som bidrar till:

- Ökad lönsamhet
- Förbättrad produktkvalitet
- Ökad effektivitet i användandet av insatsmedel
- Minskad belastning på miljön.



- Testa och anpassa teknik
- Underlätta implementering
- Utbildning och information
- Internationella kontakter
- Plattform för kontakter mellan forskare och näringsliv
- Pilotprojekt



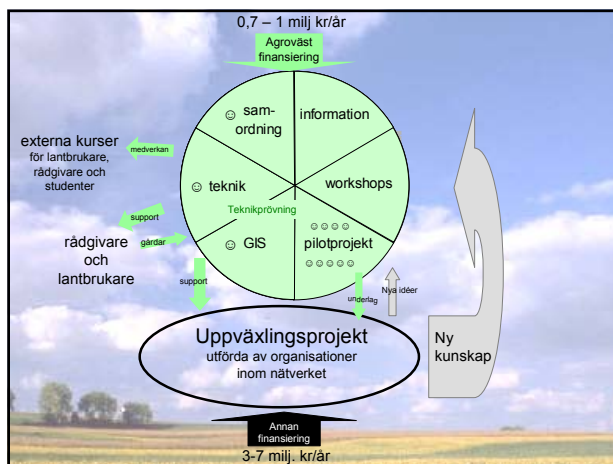
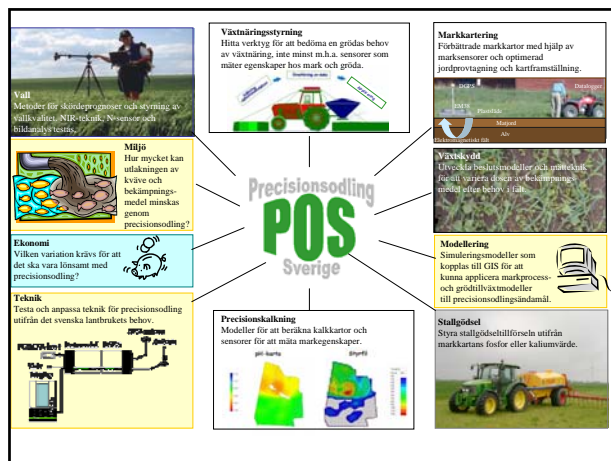
Partners: SLU, Lantmännen, Mjølhus, SW, DataVäxt AB, Nordica, CCC, and others.

Styrgrupp

Fattar beslut om budget och verksamhetsplan
Utses av AGROVÄST

Projektgrupp

Förbereder budget, verksamhetsplan och prioriterar bland projektförslag.
Projektansvarig, Samordnare, GIS-ansvarig, Teknik-ansvarig, representanter från områdena växtskydd, växtnäring, vall, miljö och modellering.

- Kompetens tillgänglig för alla organisationer inom nätverket
- Väl fungerande kontaktnät mellan näring och universitet
- Forskning relevant för näringen
- Resultat snabbt tillgängligt för näringen



Precisionssodning POS Sverige

- avstämning av verksamhet och vision hos olika aktörer

Program

9.30 Presentation av POS (Sofia Delin)
9.40 Vad är Precisionssodning? (Anders Jonsson)
9.55 Tillämpningen i Sverige (Knud Nissen)
10.10 Exempel ur POS verksamhet (Knud Nissen, Mats Söderström och Sofia Delin)
10.50 POS betydelse för SLUs verksamhet (Bo Stenberg)
11.10 POS och precisionssodningens betydelse för Lantmännen (Kjell Gustafsson)

11.30 Lunch

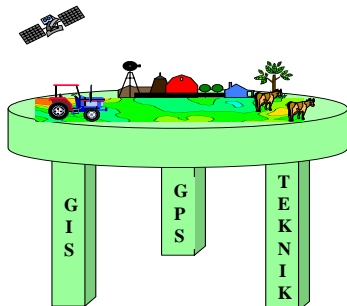
12.30 Vad innebär precisionssodning för olika aktörer?
12.30 JTI (Mikael Gilbertsson och Fredrik Fogelberg)
12.45 Dataväxt (Torbjörn Djupmarker)
13.00 Yara (Anders Andersson)
13.15 Nordkalk (Annell Kihlstrand)
13.30 AnalyCen (Anders Jonsson)
13.45 Lantbrukare (Kent Eliasson, Lennart Andersson och Ulf Hallen)

14.00 Diskussion: Framtidsvisioner (Stig Lindén)
14.30 Avslutning och kaffe

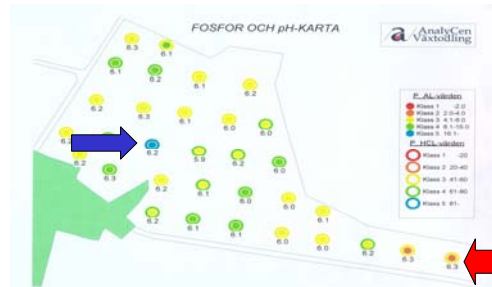


Vad är Precisionsodlingen?

Anders Jonsson, adj. professor
avd. för precisionsodling, markvetenskap, SLU



Klassisk markkarta P och pH



Syftet är platsspecifika åtgärder

Målen:

- * Förbättrad odlingsekonomi
- * Ändamålsenlig kvalitet
- * Minimal miljöbelastning

Precisionsjordbruk

eng. Precision Agriculture

Optimering av insatser i olika delar av fältet:

- * växtnäring, kalk och växtskydd
- * grödval, utsäde och sort
- * jordbearbetning och träd
- * kvalitetssortering av skörd
- * I rätt tid.....

“Platsspecifik odling” eller “Precisionsodling”

Försöksfält på Bjertorp

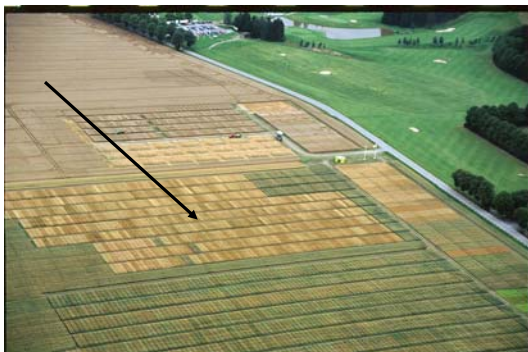
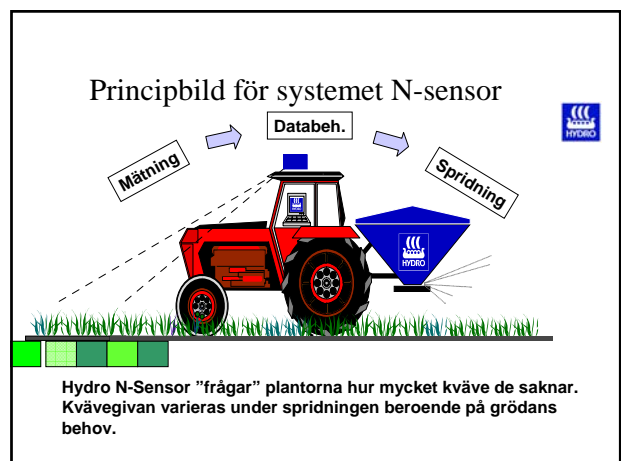
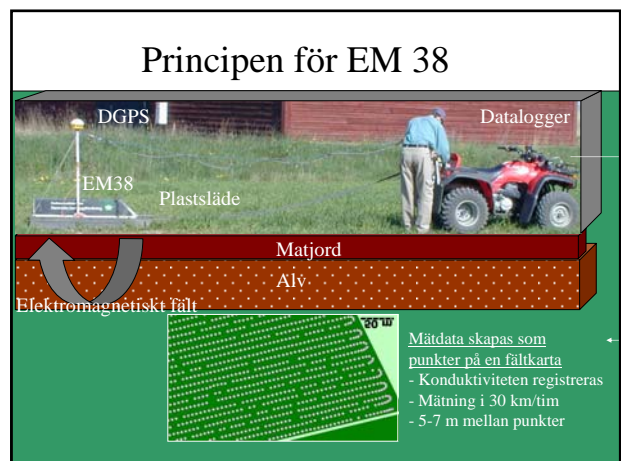
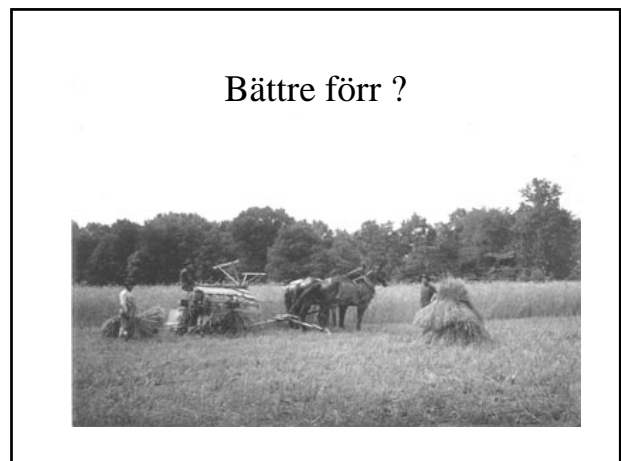
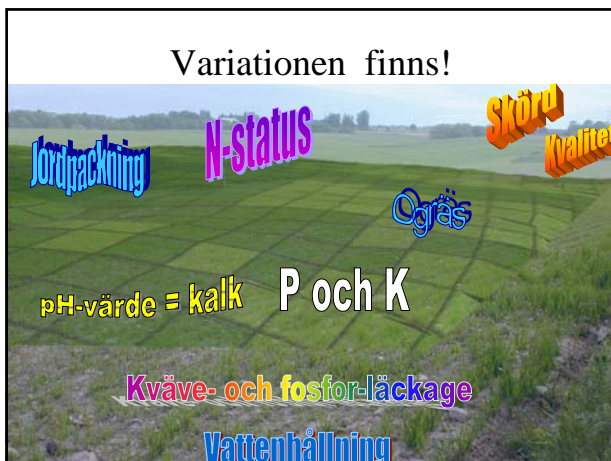


Foto. Thomas Kjellqvist

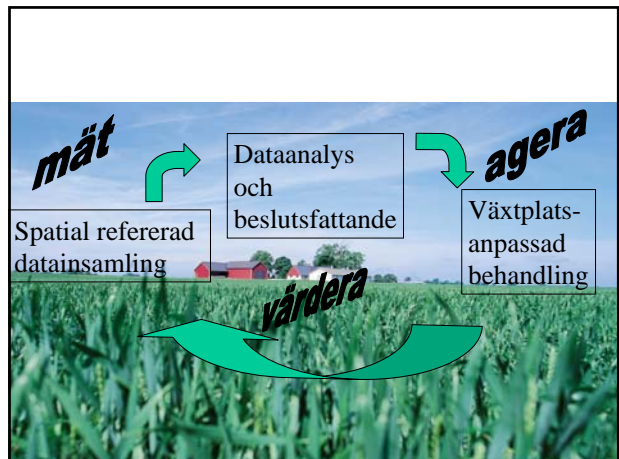
????? ?





Historia

- *1980 Mätteknikutveckling - **skördemätning på tröskor**
Geografiska informationssystem – geologi
GPS- US ARMY
- * 1995 GPS tillgänglig med störning men med
korrektionsmöjlighet – **GPS på maskiner**
- *1996 Precisionsodling i Väst = PrecisionsodlingSverige
- testa teknik och delta i utveckling
N-sensor,
Kvalitet on line i tröska med NIR



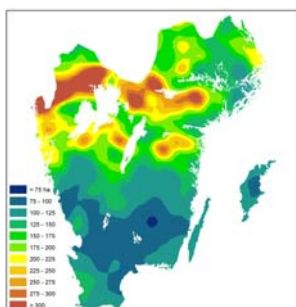
Ekonomi i Precisionsjordbruk

- * Fältets variation
- * Kostnaden för tekniken
- * *Miljöeffekter*

Lönsamma åtgärder?

Intäkter	7000 kg vete a 1kr	7000
	Arealbidrag	2000
		9000
Kostnader	Utsäde	600
	NPK	1500
	Växtskydd – ogräs	150
	- svamp	200
	- insekter	50
	Dragkraft, transport, torkning	1100
	AnalyCer, ränta	250
		3850
Maskiner		1500-3000
		5150

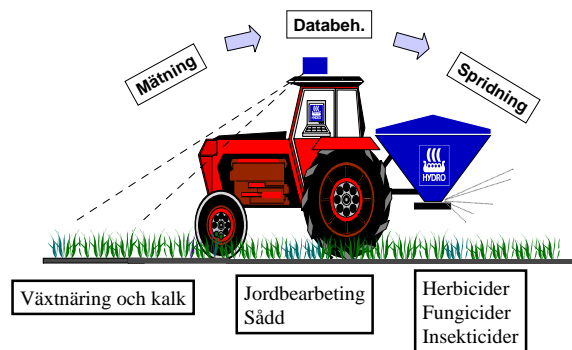
Areal för att bekosta precisionsspridning av P och K



Maskin
vet Lärarutbildning

©Knut Nilsson och Mats Söderström, Lantbrukens PrecisionSupport Lidingö 8 mars 2002

-----Produktion och Miljö-----



Precisionsjordbruk

eng. Precision Agriculture

Optimering av insatser i olika delar av fältet:

- * växtnäring, kalk och växtskydd
- * art, utsäde och sort
- * jordbearbetning och träd
- * kvalitetssortering av skörd
- * I rätt tid.....

Precisionsodling

PrecisionsOdling i Sverige
Och
Lantmännen PrecisionsSupport

Knud Nissen

knud.nissen@lantmannen.se



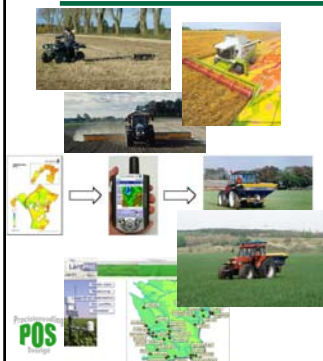
Tillämpad precisionsodling i Sverige 2005



- Markkartering**
 - GPS-positionering sedan 1995
 - 80-100,000 prov/år
 - EM38-kartering sedan 2001
- Skördekartering**
 - ca. 300 skördetröskor
- Precisionskalkning**
 - 10 spridarekipage
- P & K tillförsel**
 - varierad tilldelning sedan 2001
 - PDA, LH-Agro, N-Sensor
- Yara N-Sensor**
 - 33 system (ca 800 ha/system)
- Väderstationer**
 - LantMet på ca 70 platser



Tillämpad precisionsodling i Sverige 2005



- Markkartering**
 - GPS-positionering sedan 1995
 - 80-100,000 prov/år
 - EM38-kartering sedan 2001
- Skördekartering**
 - ca. 300 skördetröskor
- Precisionskalkning**
 - 10 spridarekipage
- P & K tillförsel**
 - varierad tilldelning sedan 2001
 - PDA, LH-Agro, N-Sensor
- Yara N-Sensor**
 - 33 system (ca 800 ha/system)
- Väderstationer**
 - LantMet på ca 70 platser



Fördelar med Guide- och Autopilotssystem

Ökad produktivitet

- Minskad antalet överfarter och antal timmar per fält
- Möjlighet att köra fortare med bättre precision
- Möjlighet att köra på natten med precision

Bättre skörd

- Minimera mistor och överlapp
- Minska markpackningen
- Bättre läglighet vid insatserna

Bättre ergonomi och säkerhet

- Minska stress och tröttheten
- Bättre fokuseringen på arbetet



Val av system



Spår-till-spår	www.EZ-Guide.com	www.EZ-Steer.com	www.Autopilotgps.com
15-20 cm	23 550 kr	56 300 kr	92 240 kr*
5-10 cm HP Licens krävs ca 12 000kr/år	60 575 kr	93 350 kr	137 400 kr*
2,5 cm Basstation krävs	Kan ej utnyttja den noggrannheten utan Autopilot	Kan ej utnyttja den noggrannheten utan Autopilot	154 500 kr*

* Prisexempel kan variera beroende på traktor

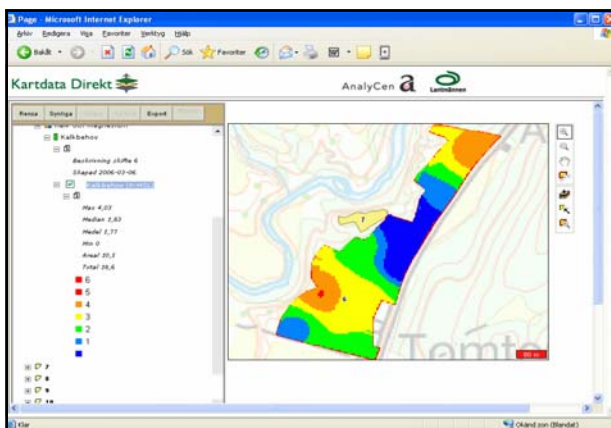
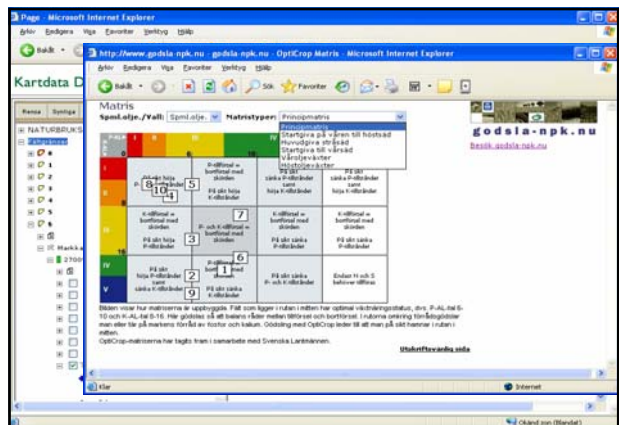
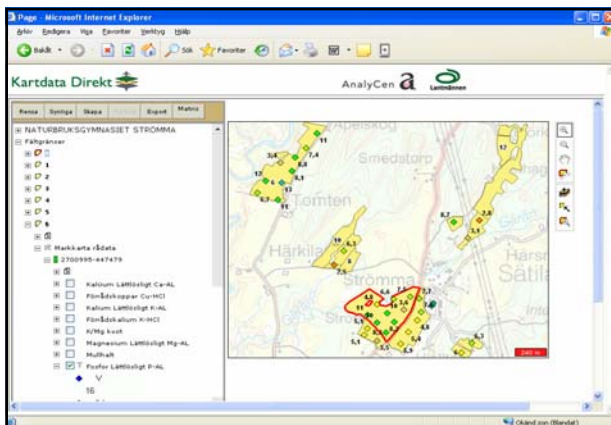


Tillämpad precisionsodling i Sverige 2005



- Markkartering**
 - GPS-positionering sedan 1995
 - 80-100,000 prov/år
 - EM38-kartering sedan 2001
- Skördekartering**
 - ca. 300 skördetröskor
- Precisionskalkning**
 - 10 spridarekipage
- P & K tillförsel**
 - varierad tilldelning sedan 2001
 - PDA, LH-Agro, N-Sensor
- Yara N-Sensor**
 - 33 system (ca 800 ha/system)
- Väderstationer**
 - LantMet på ca 70 platser





Tillämpad precisionsodling i Sverige 2005

Markkartering

- GPS-positionering sedan 1995
- 80-100,000 prov/år
- EM38-kartering sedan 2001

Skördekartering

- ca. 300 skördetröskor

Precisionskalkning

- 10 spridarekipage

P & K tillförsel

- varierad tilldelning sedan 2001
- PDA, LH-Agro, N-Sensor

Yara N-Sensor

- 33 system (ca 800 ha/system)

Väderstationer

- LantMet på ca 70 platser

EM38-mätning

Startade i Sverige hösten 2001

Endast AnalyCen har utrustning i kommersiellt bruk

Till augusti 2004 hade ca 5000 ha mätts upp (varav omkring 80% åt lantbrukare (på omkring 60 olika gårdar), resten FoU)

Huvudsaklig användning är för planering av jordprovtagning i samband med markkartering

Ler

Mg

Cu

Mull

Tillämpad precisionsodling i Sverige 2005

Markkartering

- GPS-positionering sedan 1995
- 80-100,000 prov/år
- EM38-kartering sedan 2001

Skördekartering

- ca. 300 skördetröskor

Precisionskalkning

- 10 spridarekipage

P & K tillförsel

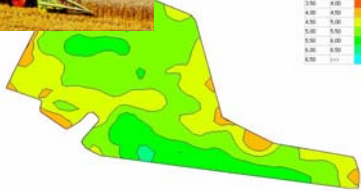
- varierad tilldelning sedan 2001
- PDA, LH-Agro, N-Sensor

Yara N-Sensor

- 33 system (ca 800 ha/system)

Väderstationer

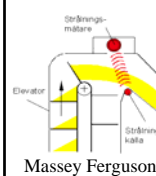
- LantMet på ca 70 platser



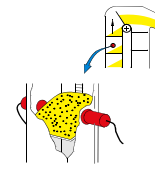
POS
Energie



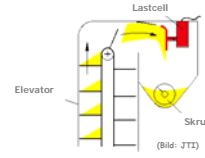
I Sverige finns det tre olika system för mätning av skörd i tröskan under gång



Massey Ferguson



Claas och RDS



LH-Agro



- **GPS-positionering sedan 1995**
- **80-100,000 prov/år**
- **EM38-kartering sedan 2001**

- **ca. 300 skördetröskor**

- 10 spridarekipage

- varierad tilldelning sedan 2001
- PDA, LH-Agro, N-Sensor

- 33 system (ca 800 ha/system)

- *LantMet på ca 70 platser*

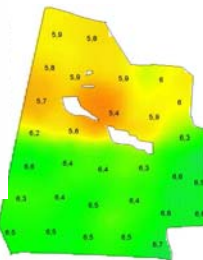
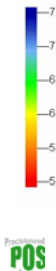
Lan



(Bild: Nordkalk)

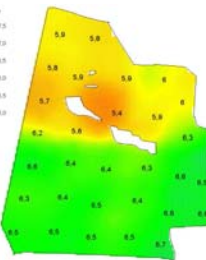


pH december 1996

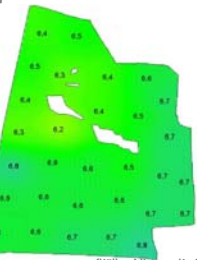


(Källa: Nissen, K. 2000)

pH december 1996



pH februari 2000



(Källa: Nissen, K. 2000)

Tillämpad precisionsodling i Sverige 2005



Markkartering

- GPS-positionering sedan 1995
- 80-100,000 prov/år
- EM38-kartering sedan 2001

Skördekartering

- ca. 300 skördetröskor

Precisionskalkning

- 10 spridarekipage

P & K tillförsel

- varierad tilldelning sedan 2001
- PDA, LH-Agro, N-Sensor

Yara N-Sensor

- 33 system (ca 800 ha/system)

Väderstationer

- LantMet på ca 70 platser

POS
Lantmännen
PrecisionSupport

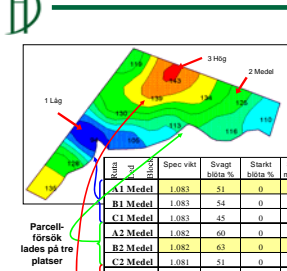
Precisionspridning kalium



Halland
Länsstyrelsen
Halland
POS
Lantmännen
PrecisionSupport

Källa: Hushållningssällskapet Halland, Lars Wijkmark

Varierad kaliumgödsling i potatis



1 fältförsök i Halland har varierad kaliumgödsling givit en jämnare och säkrare kvalitet. Vid kompletterings-gödslingen med kaliumsulfat under tillväxtperioden har givna varierats efter markkarteringens K-AL-värde. På detta fält varierade gödslingen från 280 till 340 kg K/ha.

Modell	Spec vikt	Svagt	Starkt	Svagt	Starkt	Svagt	Svagt	Skörd	Skörd	Skörd
		biljetta %	biljetta %	biljetta %	biljetta %	biljetta %	biljetta %	< 40	40-60	> 60
A1 Model	1.082	51	0	0	3	15	6161	29 045	3 443	
B1 Model	1.083	45	0	0	6	24	5728	28 879	3 175	
C1 Model	1.083	45	0	0	6	24	5728	28 879	3 175	
A2 Model	1.082	60	0	0	6	12	7200	31 097	3 463	
B2 Model	1.082	63	0	0	9	9	5727	29 269	5 809	
C2 Model	1.081	51	0	0	3	21	5450	30 959	5 129	
A3 Model	1.083	33	0	0	9	24	6187	28 883	3 917	
B3 Model	1.081	45	0	0	6	15	5012	31 618	4 010	
C3 Model	1.083	51	0	3	6	15	5850	30 019	3 398	

Källa: Hushållningssällskapet Halland, Lars Wijkmark

POS
Lantmännen
PrecisionSupport

Ekonomi i anpassad kaliumgödsling till potatis

		1 Grundpris, kr/kg	75 Andel som matpotatis, %	0,2 Kvalitetsavdrag, > +30 kg K/ha	7,4 Kaliumkostnad, kr/kg K				
		Erhållen skörd	Vinst	Optimal K-gödsling för kokkvalitet	Kvalitetsavdrag	Vinst	Kostnad kalium	Vinst	Kvant-kval
K-AL	K kg/ha	ton/ha	kr/ha	kr/ha	kr/kg	kr/ha	kr/ha	kr/ha	kr/ha
8	200	40	0	240	0,2	6000	296	5704	
9	200	40	0	220	0	0	148	-148	
10	200	40	0	200	0	0	0	0	
11	200	40	0	180	0	0	-148	148	
12	200	40	0	160	0,2	6000	-296	6296	
								Medel	2400

POS
Lantmännen
PrecisionSupport

Precisionsgödsel kalium 2005

7st Lantbrukare

ca 250 ha

Sorterna

Pixi Ditta King-Edward Asterix
Sava Marabell Laura Belana Faxe
Amandine Maris Piper Folva

Källa: Hushållningssällskapet Halland, Lars Wijkmark

POS
Lantmännen
PrecisionSupport

Mängd fosfor som sprits i flytgödsel

Under perioden 2000 – 2004 har fosfor som sprits som flytgödsel varierat mellan 27 och 189 kg/ha.

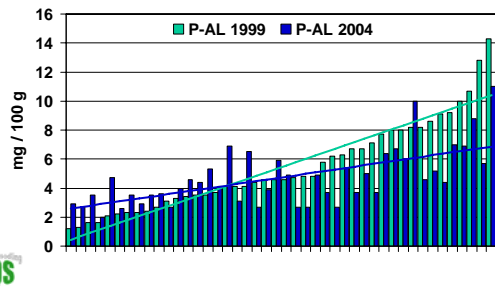
Medel givna hade varit ca. 312 kg P/ha

P kg/ha

- 40 - 75
- 75 - 110
- 110 - 145
- 145 - 190



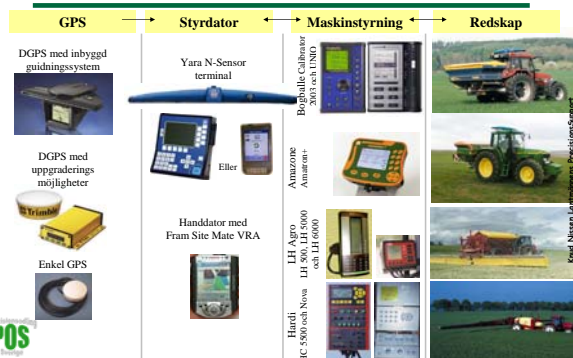
Förändringen i P-AL-värde för varje provpunkt från 1999 till 2004



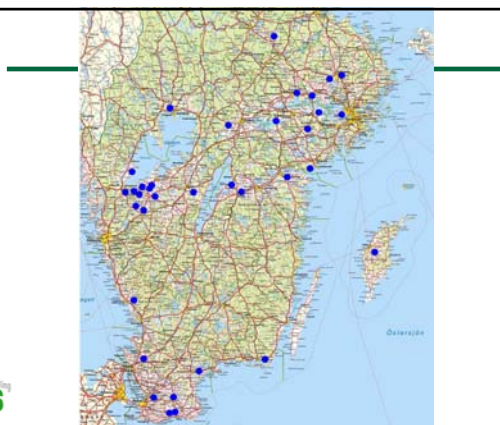
Tillämpad precisionsodling i Sverige 2005



Exempel på utrustning för precisionsodling



Tillämpad precisionsodling i Sverige 2005



Yara N-sensor utvecklingen i Sverige



Gödsling

Hjälpverktyg – hela säsongen

⇒Gödsling

- Spannmål
 - Tidig bestockningsgiva
 - Huvudgiva, fram till stadium 30
 - Tidig komplettering, stadium 31 – 32
 - Sen komplettering stadium 37 – 49
- Raps
 - Komplettering, stadium 31 – 59
- Majs
 - Komplettering
- Potatis
 - Komplettering 5 veckor efter uppkomst

Gödsling

Hjälpverktyg – hela säsongen

⇒Gödsling efter markkarta

- Fosfor
- Kalium
- Koppar
- Magnesium

Sprutning

Hjälpverktyg – hela säsongen

⇒Sprutning

- Anpassad svampbekämpning efter biomassa
- Tillväxtreglering i råg
- Blastdödning i Potatis

Skörd

Hjälpverktyg – hela säsongen

⇒Jämnare gröda

- Proteinprognos
- Skördeprognos

Yara N-Sensor körning 2004			
1) På hur stor areal har ni spridit kväve med Yara N-Sensor 2004	Summa	Medel	Prov / sensor
a) Håvete	9443	590	
b) Vårvete	966	60	
c) Råg	437	27	
d) Rågvete	430	27	
e) Havre	503	31	
f) Korn	475	30	
g) Höstgräs	167	10	
h) Vårgräs	90	4	
i) Gröfva	116	7	
j) Vall	65	4	
k) Potatis	28	2	
l) Övrigt			
Summa	12690	668	
2) Övrig användning (tex. scanning, sprutning osv.) och areal.			
a) Scanning	1031	64	
b) Sprutning	330	18	
Summa	1331	83	
Totalt på 19 sensorer	14021	751	

Yara N-Sensor körning 2005			
1) På hur stor areal har ni spridit kväve med Yara N-Sensor	Summa	Medel	Prov / sensor
a) Håvete	8578	572	
b) Vårvete	1090	106	
c) Råg	160	11	
d) Rågvete	620	41	
e) Havre	735	49	
f) Korn	843	56	
g) Höstgräs	30	2	
h) Vårgräs	50	3	
i) Gröfva	49	3	
j) Vall	15	1	
k) Potatis	35	2	
l) Övrigt			
Summa	12690	794	
2) På hur stor areal har du spridat med Yara N-Sensor			
a) Sprutning, Svamp i spannmål	25	2	
b) Sprutning, Skräddarsydd	25	2	
c) Sprutning, Blåddödning	15	1	
d) Sprutning, Övrigt			
Summa	65	4	
3) På hur stor areal har du kört scanning med Yara N-Sensor			
a) Proteinprognos	160	11	
b) Scanning övrigt	1310	87	
Summa	1470	98	
Totalt på 16 Sensorer	14221	885	

Tillämpad precisionsodling i Sverige 2005

Markkartering

- GPS-positionering sedan 1995
- 80-100,000 prov/år
- EM38-kartering sedan 2001

Skördekartering

- ca. 300 skördetröskor

Precisionskalkning

- 10 spridarekipage

P & K tillförsel

- varierad tilldelning sedan 2001
- PDA, LH-Agro, N-Sensor

Yara N-Sensor

- 33 system (ca 800 ha/system)

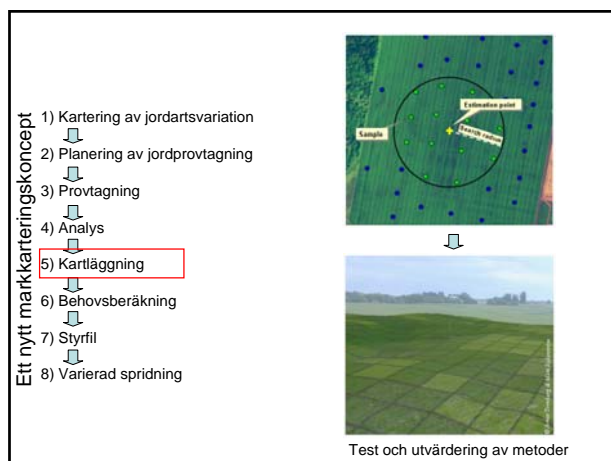
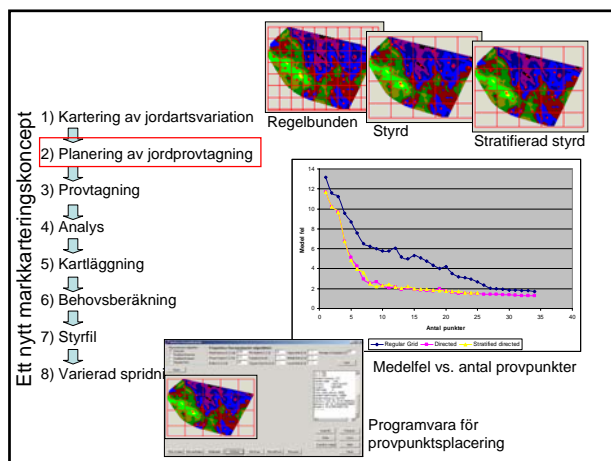
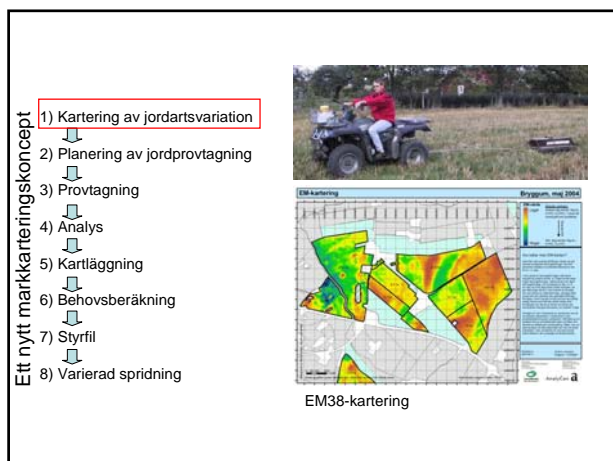
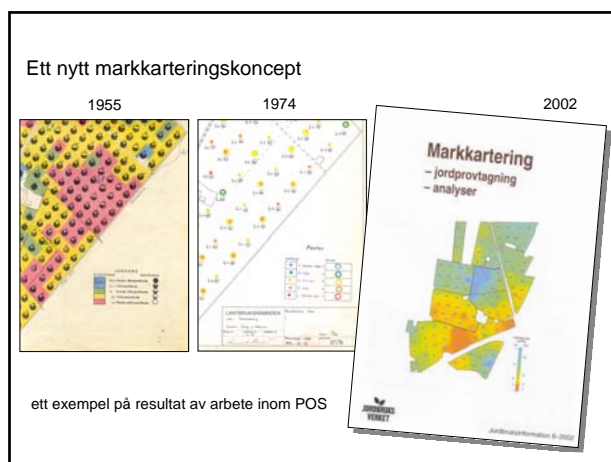
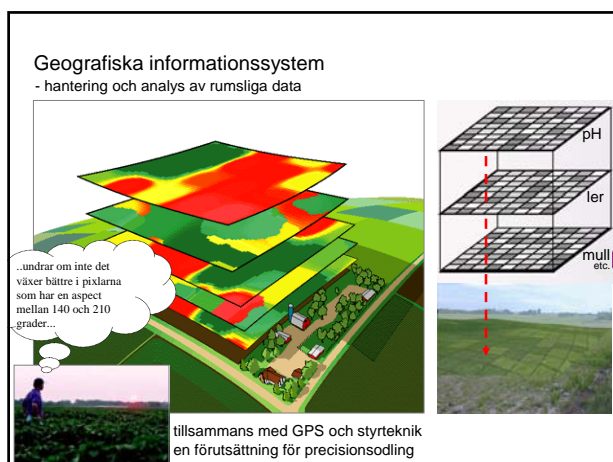
Väderstationer

- LantMet på ca 70 platser

PLANT-Plus 1.11 - Daron







Ett nytt markkarteringskoncept

- 1) Kartering av jordartsvariation
- 2) Planering av jordprovtagning
- 3) Provtagning
- 4) Analys
- 5) Kartläggning
- 6) Behovsberäkning
- 7) Styrfil
- 8) Varierad spridning

Anpassning av riktlinjer

$P = \text{Bavgiva } P(\text{Skind_hgha} / 1000 - \text{Baskord } P(\text{Skindavgnsa } P) \times 7.5 \cdot P_{\text{AL}} / P_{\text{AL_interat}})$

$P_{\text{AL_interat}} = 1.5 \cdot P_{\text{AL}} + 0.5$

$P_{\text{AL}} = 1.5 \cdot P_{\text{AL}} + 0.5$

$P_{\text{AL}} = 1.5 \cdot P_{\text{AL}} + 0.5$

Ett nytt markkarteringskoncept

- 1) Kartering av jordartsvariation
- 2) Planering av jordprovtagning
- 3) Provtagning
- 4) Analys
- 5) Kartläggning
- 6) Behovsberäkning
- 7) Styrfil
- 8) Varierad spridning

Gratisprogram för rådgivare och lantbrukare

PrecisionWizard
dataanalys från gratisGIS till mobilt GIS

Från shapefil till styrning av gödselspridare

Gratisprogram utvecklat mha open-source-verktyg...

Ett nytt markkarteringskoncept

- 1) Kartering av jordartsvariation
- 2) Planering av jordprovtagning
- 3) Provtagning
- 4) Analys
- 5) Kartläggning
- 6) Behovsberäkning
- 7) Styrfil
- 8) Varierad spridning

Varierat behov

Ekonomiskt utfall

Ett nytt markkarteringskoncept

- 1) Kartering av jordartsvariation
- 2) Planering av jordprovtagning
- 3) Provtagning
- 4) Analys
- 5) Kartläggning
- 6) Behovsberäkning
- 7) Styrfil
- 8) Varierad spridning

Utveckling på gång

Ny teknik

- Gammastrålning
- Fjärranalys
- Digitala höjdm modeller
- Analysmetoder i fält

Koncept

- Produktion
- Miljömodell
- Kvalitetsmodell

Precisionsodling

PrecisionsOdling i Sverige
Och
Lantmännen PrecisionsSupport

Knud Nissen

knud.nissen@lantmannen.se



GNSS Global Navigation Satellite Systems

GNSS är ett samlingsnamn för alla system för satellitpositionering.

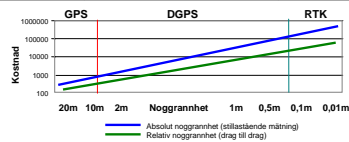
Till exempel:

- GPS - Global Positioning System (Amerikanskt)
- GLONASS - Global Navigation Satellite System (Ryskt)
- GALILEO - Projektnamn på EU:s motsvarande system (Europeiskt)

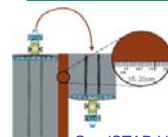


GPS typer

GPS	DGPS	RTK GPS
<ul style="list-style-type: none"> • Snabb & enkel att använda • Billig • Okänslig för signalavbrott • Onoggrann 	<ul style="list-style-type: none"> • Enkel att använda • Relativt billig • Täcker stora områden • Okänslig för signalavbrott • Problem med DGPS-täckning 	<ul style="list-style-type: none"> • Mer komplicerad att använda • Dyrare utrustning • Egen basstation eller Nätverks-RTK • Känslig för signalavbrott • Mycket noggrann

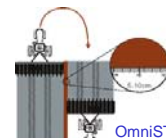


Spår-till-Spår och År-till-År



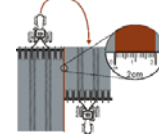
OmniSTAR VBS, Beacon, WAAS, EGNOS:

+/- 15-20 cm spår-till-spår
+/- 75 cm år-till-år



OmniSTAR HP:

+/- 5-10 cm spår-till-spår
+/- 10 cm år-till-år



RTK:

+/- 2,5 cm spår-till-spår
+/- 2,5 cm år-till-år



Skördekartor



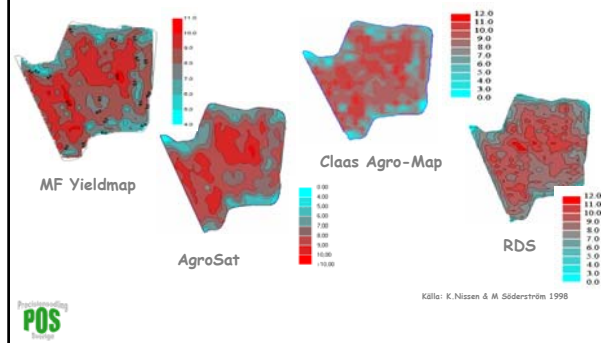
Användningen av skördekartor

För precisionsodlings ändamål kan skördekartan:

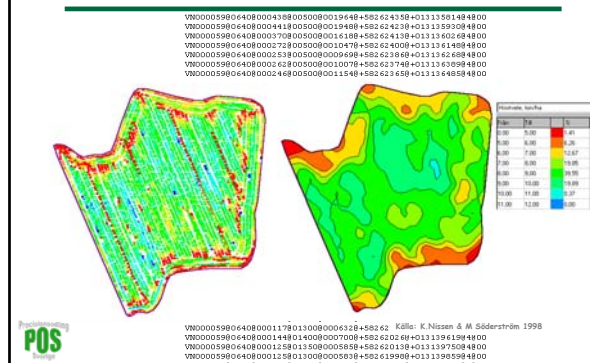
- Förbättra markkarteringen
- Förbättra precisionsspridning av PK
- Ge säkrare spridning med Yara N-Sensor
- Kvitto på precisionsodlings resultatet



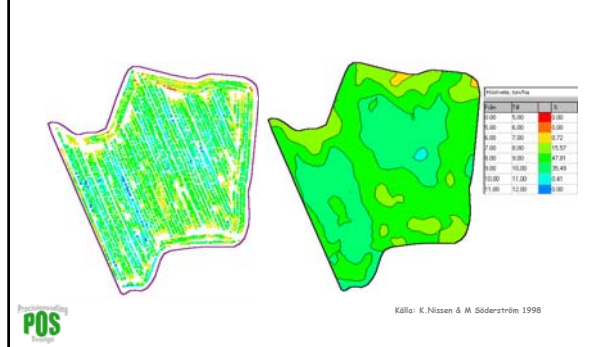
Samma data – men olika kartor



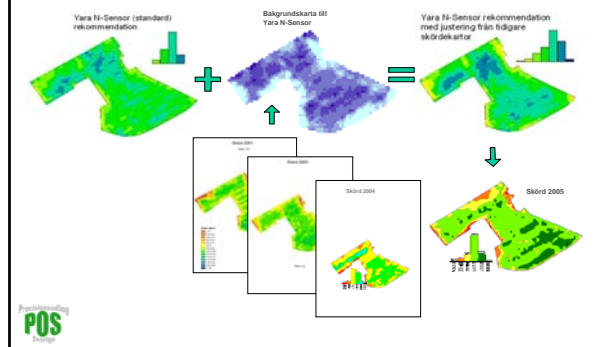
Ofiltrerade data



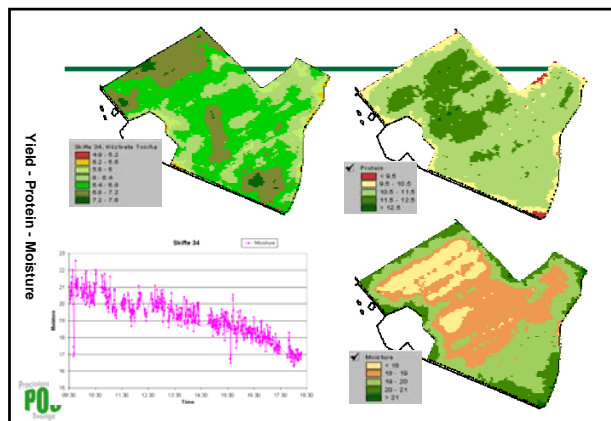
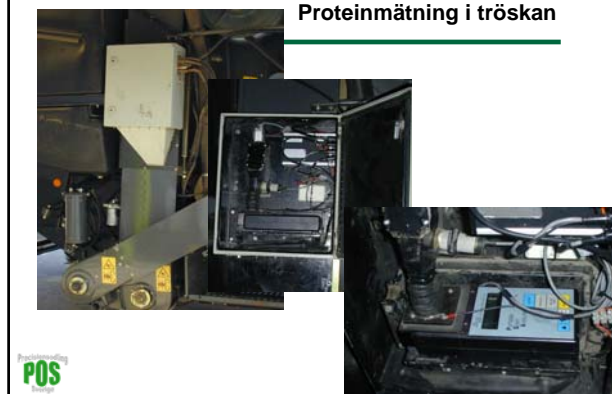
Filtrerade data

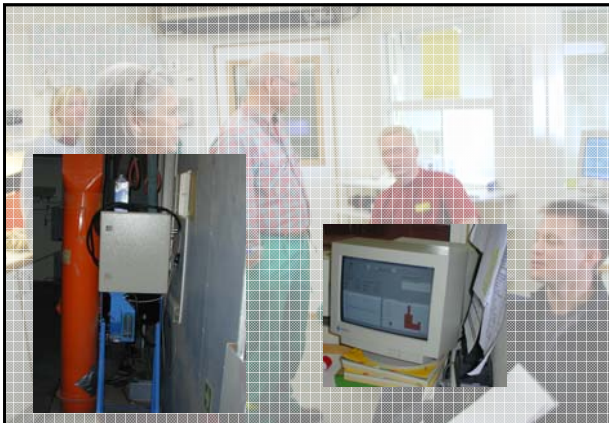


Sammansättning av skördekartor för N rekommendation med skördejustering N-Sensor



Proteinmätning i trösken







Yara N-sensor utvecklingen i Sverige



Första N-sensor med bom fram på Bjertorp 1998



1999 kom de första prototyperna av Yara N-Sensor



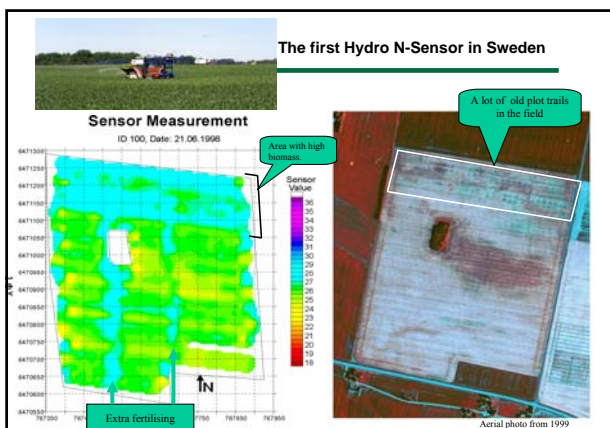
2000 började Yara N-Sensor att säljas


2006 upgraderades den traditionella Yara N-sensor till Windows baserad

Nya Yara N-Sensor ALS med aktivt ljus




Precisionssodling
POS
Sverige


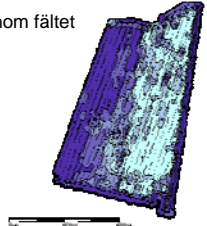
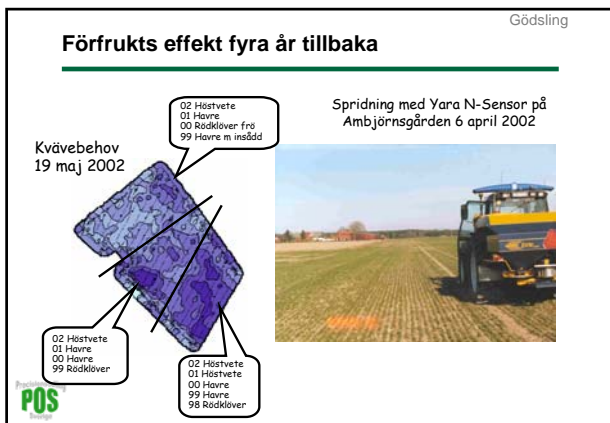




Stor variation ger störst lönsamhet med N-Sensor

Variationen kan bero på:

- Att det läggs stallgödsel i växtföljden
- Att det finns kväverika förfrukter i växtföljden
- Varierande ler och mullhalt inom fältet
- Varierande jordart i alven

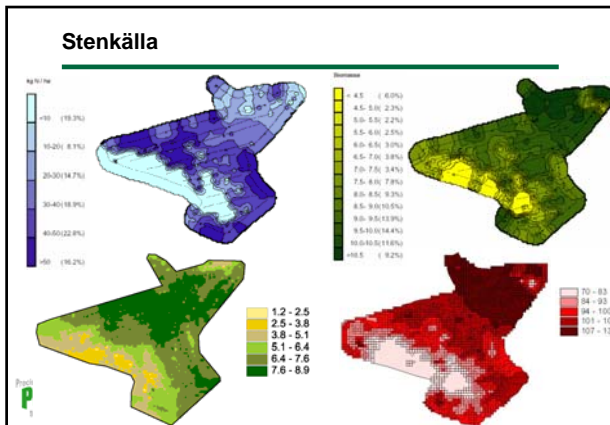




Sprutning

Svampsprutning på Brandstad gård

Biomassekarta räknas om till doseringskarta med en linjär ekvation som i detta fall ökar dosen med 10% om biomassa ökar med 10%. Doseringskarta exporteras till Yara N-Sensor terminalen som i sin tur styr sprutan.

Precisionssodling
POS
Sverige



Växtodling i framtiden

Intelligenta växtodlingsprogram med tillväxtmodeller som följer grödorna med hjälp av:

- Olika databaser
- Lokal väderdata
- Sensordata från maskiner i fält
- Varnings och prognos tjänster

SLU Lantbrukets centrum

Vindriktning, vindhastighet

Radioantenn

Solceller

Temperatur

Ljus

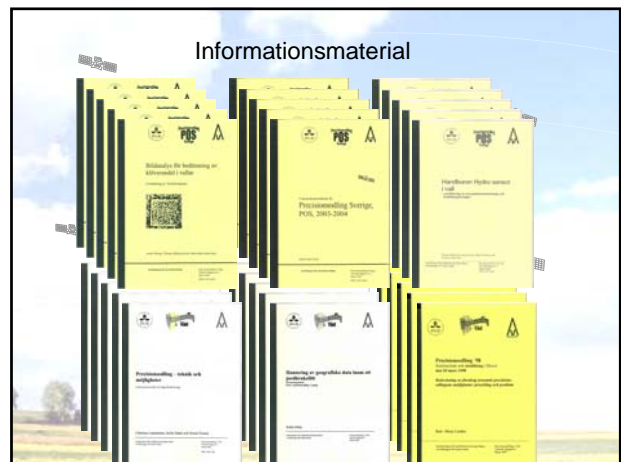
Luft - fuktighet

Mark - fuktighet

Växttillväxt

Marktemp

POS



PK-kalkyl - precisionsodling

Mer information om den här kalkylen kan du få från:
 PrecisionSupport 0510-888 19
 Kenni Nissen 0510-885 08 Fax
 Lennartsson 070-537 46 99 kenni.nissen@lennartsson.se

PK-kalkyl
 Utvärdera den ekonomiska nyttan med precisionsodling

Merkalkyl för precisionsodling av PK till spannmål

Fyll i dina egna uppgifter i de vita rutorna		Storleksdelen		Bonde Bondesson	
Total areal	200 ha				
Medelskörd	6500 kg/ha				
Pris på skörden	0.90 kr/kg				
Pris per kg P	11.0 kr/kg				
Pris per kg K	3.5 kr/kg				
Markkarteringskostnad	200 kr/ha				

P-AI	Antal prover	Skördeök kr/ha	Gödesförbruk kr/ha	Summa vinst för fosfor
I	9	42	-25	17 kr/ha
II	33	39	-36	2 kr/ha
III	35	0	0	0 kr/ha
IV	20	0	44	44 kr/ha
V	3	0	7	7 kr/ha
Summa	100	81	-10	70 kr/ha

PK-gödning en gård
 Skördeök: 81 kr/ha
 Gödesförbruk: -10 kr/ha
 Summa vinst för fosfor: 70 kr/ha

...PRECISIONSSKOLAN FORTSÄTTER ...

SKÖRDEKARTERING

Skördekartering har under senare tid blivit mer intressant eftersom vi kan göra allt fler behovsanpassade insatser på våra fält som t.ex. kvävegödsling med Hydro N-Sensor™. Skördekartan visar fältets varierande avkastningsförmåga. Därigenom har man större möjlighet att göra ekonomiskt och miljömässigt riktiga insatser på olika delar av fältet.



Isom det enskilda fältet kan skillnader mellan olika områdens avkastning och kvalitet bero på variationer i jordart, näringstillstånd, växtförhållanden och hur sådarna faktorer påverkas av bl.a. vind. Markkartan ger en uppfattning om markens egenskaper, men det är inte självklart vad som är "bra" respektive "dålig" mark och det är svårt att förstå sig på kartan utan ett specifikt år. Det finns dock ofta områden på ett fält som är eftertraktade för bättre eller sämre skörd.

Orsaker till skördevariationer
Variationerna i jordart påverkar vatten- och näringstillståndet i marken. Vatteninnehållet i marken varierar ofta mycket beroende på variationerna i marken, men är samtidigt en i hög grad påverkbar faktor, som övriga faktorer måste ses i relation till. Under

det ovisligt att känna till avkastningens variation mellan olika delar av fältet. En kombination av markens näringstillstånd och förväntad skördehöjd.

Om man under den längre tid tillförlägg en medelgiva av skörd så täcker detta inte bortförelägg på de högre kostnader tillförelägg, vilket kommer att leda till höga kostnader i dessa delar av fältet. På dagens skördekartan delar av fältet kommer kostnaderna successivt att bli allt högre och en ytterligare tillförelägg blir verkningssky. Eftersom spannmålsodlingen t.ex. kan variera mellan 3 och 10 ton/ha inom ett fält, behöver behovsberäkningen justeras inom fältet.

Indelning av skiften i delar
På många fält i världen delar man in precisionsskörden in sina fält i ett antal delar som är så homogena så möjligt, och som har ungefär en likartad avkastningsförmåga. Det är svårt att avgöra vad som begränsar skörden i ett visst område, men genom att hantera ett sådant område som en separat enhet, blir det enklare att se vilka åtgärder som ger bäst effekt.

Skördekartering från flera år ger en god möjlighet till indelning av fältet i så kallade bruknings-

Kurser för lantbrukare

- Seminarier
Skara 1998 & 1999, Örebro 2000, Jönköping 2004
- REKO-kurser
16 heldagskurser 2002-2003, totalt 800 lantbrukare
- GREPPA-kurser
föreläsningar på GREPPA-kurser 2004-2005
- SLF nyckeltalsprojekt
Studiecirkel för lantbrukare 2005-2006
- Montrar och aktiviteter på mässor
2006: Borgebydagarna och HS Lantbrukardag

Kurser för rådgivare

- Fortbildningskurser i POS regi
- Deltar på konferenser
- Workshop i POS regi

Kurser för blivande rådgivare

- Föreläsningar på olika kurser
- Stor medverkan på Precisionsodling, 5 p



Varvar teori med praktik

- Föreläsningar/Teori
- GIS-övningar
- Fältövningar
- Studiebesök



Internationella konferenser

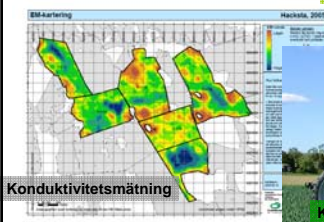
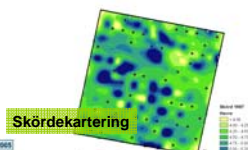
- Deltar i internationella konferenser
- Med och arrangerar:
 - NJF-seminarium i Skara 2002
 - 5th European Conference on Precision Agriculture i Uppsala Juni 2005
 - NJF-seminarium i Lillehammer 2006

betydelse för forskning och utbildning i precisionsodling vid SLU

- Stärker den tillämpade forskningen
- Plattform och diskussionsforum som förenar resurser, kompetens och verklighetsförankring
- Möjlighet att utföra pilotprojekt
- Tillgång till utförligt karterade fält och annan historisk data
- Resurs i enskilda uppväxlingsprojekt och kurser
- SLU-doktorand i HiS-projektet *Informationsfusion*

Titel	Projektsvarig	Finanssör	Löptid	Budget
Obemannad flygfarkost (UAV) överblickar grödorna	SLU / JTI	SLF	2005	250' / 250'
Klassificering av växtmaterial för bedömning av kväveeffekt till efterkommande gröda	SLU	SLF	2005	190'
Platsspecifik snabbbestämning av skördebegränsande markfysikaliska egenskaper	SLU / JTI	SLF	2004-2006	600' / 1850'
Ny markkarteringsstrategi anpassad för modellering och precisionsodling	SLU	SLF	2005-2007	350' / 1100'
Indelning av fält i mineraliseringszoner	SLU	SLF	2003-2005	400' / 1200'
Nyckeltalsprojekt med JTI	SLU / JTI	SLF	2003-2005	900' / 2700'
Kvävemineralisering i precisionsjordbruk	SLU	SLF	2003-2005	500' / 1500'
Kartering och modellering av inomfältvariation av bekämpningsmedel	SLU	SLF	2004-2005	400' / 400'
Strategi för att minimera kadmium i jordbruksmark och gröda	SLU	SLF / Mistra / Agroväst	2005-2007	400' / 1200'
Datafusion vid precisionsodling - beslutsstöd i realtid m h a databaser, sensorer och modeller	SLU / HiS	KK / Agroväst / HiS	2006-2010	50' / 4000'
Summa 2005				4 000 000

Tillgång till karterade fält

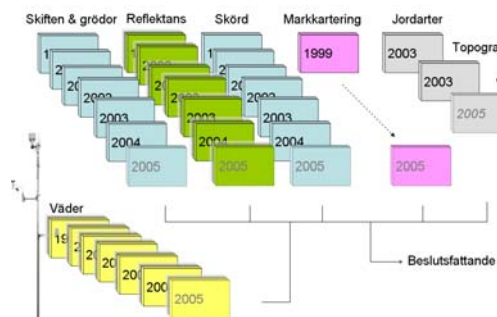


Agroväst satsar en stor del av POS verksamhet i projektet *Informationsfusion* vid HiS

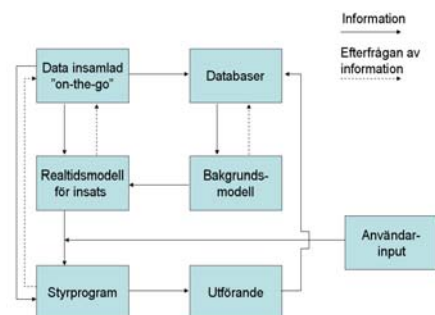
Lina Nolin började som doktorand vid SLU Skara 2006

Decision Support for Real-Time Control of Soil and crop amendments in agricultural production, based on sensor data, databases and model-based simulation

Doktorandprojektet kommer inriktas mot kvävestyrning



Informationsflödet i beslutsprocessen för optimal styrning av kväve



På gång vid SLU Skara:

- Rationalisera markkartering (tätare billigare)
- Fördjupa markkartering (nya relevanta parametrar)
- Förbättra beslutsprocessen
- Prognostisera tillgången på växnäring (mark, förfukt)
- Prognostisera effekten av organiska gödselmedel
- Kartera och åtgärda kvalitetsvariationer i vall
- Utveckla kväve och fosforindex för optimal miljö och bondenytta

Skara 19/4 2006

- Veta var man är på fältet – GPS, digitala körspår
- Registrera variationer inom fältet avseende skörd, kvalitet eller behov av insatsmedel - skördekartering, markkartering, EM38, N-Sensor mm
- Tillföra för varje fältedel anpassad mängd utsäde, gödsel, kalk eller växtskydd
- Anpassning till årsmån och väderlek
- Produkter med hög effektivitet och bra miljöegenskaper
- Väl fungerande spridare och spruta



- Högre skörd
- Bättre och jämnare kvalitet

= Större intäkt

- Samma eller lägre insats
- Minskad miljöbelastning (LBU-stöd?)

= Högre netto



1989-95	Doktorandarbete i Jordbrukskänslingslära med GIS vid Göteborgs Universitet (Erdemirlihan V. Ståhlsten)
1990	Datoriserade markkartor på Anal/Cen
	Jordbruk med skuldror, kretslopp i skilskil
1992-96	Jämnas med Cropsan i Jämskå (Jämskå)
	JTI startar precisionispraktik
1995	GPIS tillgängligt i Sverige
1995	Mark- och skörelsekartor samt odölningskartor Björter, Transtorp, V. Ståhlsten
1995	Marktering med DGPS i praktiken
1995	Skörelsemarkering i praktiken
1996	Precisionisodling i Väst Nordvisnäs: Agro-Väst
1999	N-Sensorkörningar i praktiken
1999	Precisionisodling i praktiken
2000	PrecisionisSupport presenteras
	Markering med EM 38 i praktiken
2001	Varenerd PK-epidemi med utrustning för gårdensvärd
2002	Prekisionsodling i Sverige ersätter Precisionisodling i Väst
2002	Prekisionsodling i Sverige ersätter Precisionisodling i Väst
2003	Strävpunktskanning efter biomassa (N-Sensor)
2004	Digitala skörelse
	Kartläggning av skörelse



Hydro, ATB Berlin and FAL Braunschweig	March 97						
1 st European Conference PA,	England	Sept 97					
PA-Center and SOLTEQ i	Minneapolis	Feb 98,	Oct 00				
NJF-congress	Oslo	June 99					
2 nd European Conference PA,	Odense	June 99					
DLG, Agrologisk, LH-Agro,	Bogballe, Bredal and Hardi	Danmark					
Hydro Hanninghof och Hydro	France	in Sweden	Nov 00				
3 rd European Conference PA,	France	June 01					
NJF-seminarium	Skara	June 02					
4 th European Conference PA,	Berlin	June 03					
7 th International Conference on	Precision Agriculture,	Minneapolis	July 04				
5 th European Conference PA,	Uppsala	June 05					



- Skördekartering
 - 250-300 skördetröskor
- Markkartering
 - GPS-positionering sedan 1995
 - 80-100,000 prov/år
 - EM38-kartering sedan 2001
- Yara N-Sensor
 - 33 system (ca 800 ha/system) *
- Precisionskalkning
 - 9 spridarekipage
- P & K tillförsel
 - varierad tilldelning sedan 2001
 - PDA, LH-Agro, N-Sensor
- Väderstationer
 - LantMet på ca 70 platser



Värdet av nuvarande precisionstillämpning

	Antal gårdar	Areal ha	Prod-ökn kr/ha o år	Bondenytta kkr/år	Växtodling kkr/år	Spannmål kkr/år	Analys kkr/år	Miljönytta kkr/år
Yara N-Sensor	35	30000	180	5400	6000	3240	0	3000
Kalium potatis	7	250	2400	600	75	0	0	0
Fosfor	3	300	50	15	18	9	0	3
Kalkning	50	1000	75	75	1500	45	42	0
Varierad sprutning	3	250	200	50	0	30	0	0
Körguide	50	20000	50	1000	0	0	0	0
Markkartering	1000	60000	50	3000	0	1800	9000	300
EM38	30	3000	10	30	0	18	270	0
SUMMA	1178	114800		10170	7593	5142	9312	3303
BV %				50	10	10	70	100
BV				5085	759	514	6518	3303

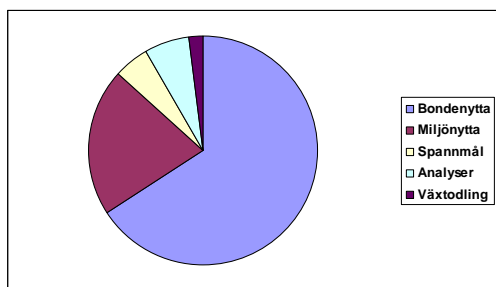


Värdet av potentiell precisionstillämpning

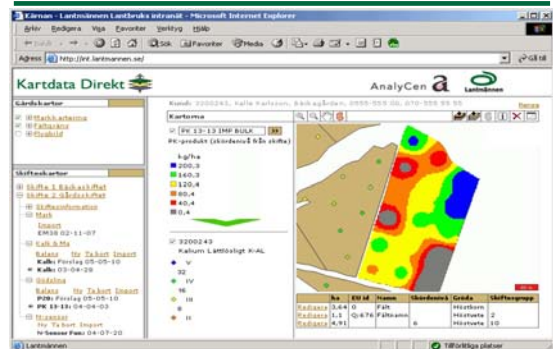
	Antal gårdar	Areal ha	Prod-ökn kr/ha o år	Bondenytta kkr/år	Växtodling kkr/år	Spannmål kkr/år	Analys kkr/år	Miljönytta kkr/år
Yara N-Sensor		500000	180	90000	5000	54000	0	50000
Kalium potatis		10000	2400	24000	3000	0	0	0
Kalium vall		250000	300	75000	15000	0	0	0
Fosfor		500000	50	25000	30000	15000	0	5000
Kalkning		1000000	75	7500	1500	4500	42	0
Varierad sprutning		500000	200	100000	0	60000	0	0
Körguide		500000	50	25000	0	0	0	0
Markkartering		1000000	50	5000	0	3000	15000	500
EM38		1000000	10	1000	0	600	9000	0
SUMMA				352500	54500	137100	24042	55500
BV %				50	10	10	70	100
BV				176250	5450	13710	16829	55500



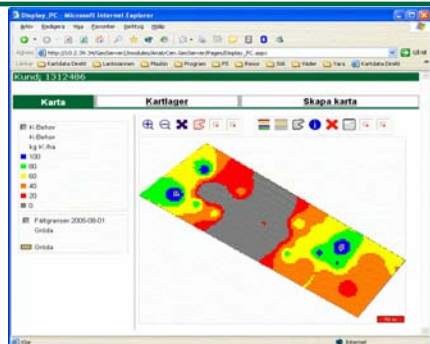
Bonden har störst nytta av en ökad precisionsodling?



Din markkarta – tillgänglig via Lantmännen Direkt



Precisionsgödsling med kalium till vallåterväxt, Viken 2005




Plats- och årsmånsanpassning av kväve

- Yara N-Sensor
- Mineraliseringsberäkning med NIR
- Mullhalt
- Skördenivå-Skördekarta
- (Jordanalys på våren, N-min)




Yara N-Sensor development in Sweden


The first Yara N-Sensor in Sweden 1998




1999 came a new version
We had three N-Sensors 1999 in Sweden



2000 came the modern version.



2000-2003 we used a pickup for field demonstrations



Year 2000 15 N-Sensor spread 10'000ha in Sweden.
Year 2001 22 N-Sensor spread 17'000ha in Sweden.
Year 2002 24 N-Sensor spread 19'000ha in Sweden.
Year 2003 30 N-Sensor spread 25'000ha in Sweden.
Year 2004 33 N-Sensor spread 28'000ha in Sweden.

POS Sverige

Karl Nissen Lantmännen PrecisionSupport Lidingö

Ny N-Sensor som även kan köras på natten

Yara N-Sensor[®] ALS



Variable rate fertilization around the clock

- new measuring system with own light source
- soundly based agronomic calibration
- proven scope of functions and reliability
- successful on-farm operation in 2005

Agrotechnica
www.agrotechnica.se


Yara International ASA
Research Centre Maastricht
D-45049 Dülmen

Lantmännen

N-Sensor visar förfruktseffekt fyra år tillbaka

Kvävebehov
19 maj 2002

Spridning med Yara N-Sensor på
Ambjörnsgråden 6 april 2002



På detta fält kan man
följa förfrukterna fyra
år tillbaka

02 Höstvete
01 Havre
00 Rödsköter frö
99 Havre m insädd

02 Höstvete
01 Havre
00 Rödsköter
99 Rödsköter

02 Höstvete
01 Höstvete
00 Havre
99 Havre
98 Rödsköter

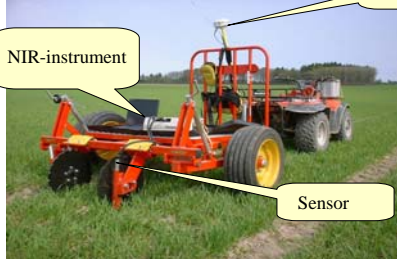
Lantmännen

NIR (Ljusreflektans, mellan synligt och infrarött)

- Proteinhalt
- Stärkelsehalt
- Vattenhalt
- Lerhalt
- Mullhalt
- Mineraliseringsförmåga

Lantmännen

Försöksrigg med NIR-instrument



GPS

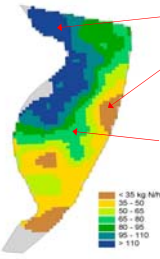
NIR-instrument

Sensor

Lantmännen

Mineraliseringszoner

Zoner baserade
på 3 års
växttillgängligt
kväve



Försöksplats, zon 7

Försöksplats, zon 1

Försöksplats, zon 4

0-35 kg N/ha
35-50
50-65
65-80
80-95
95-110
110+

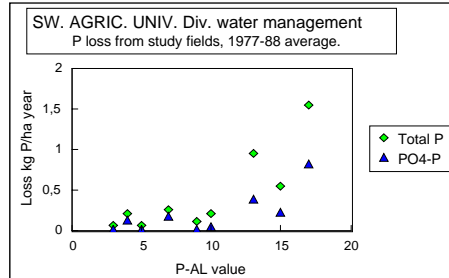
Lantmännen

Precisionsgödsling av P, K, Mg och Cu

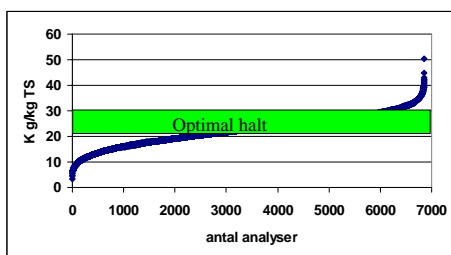
- Fosfor - P-AL
- Kalium - K-AL, (K-HCl, NIR, EM38)
- Magnesium – Mg-AL, K/Mg-kvot
- Koppar – Cu-HCl



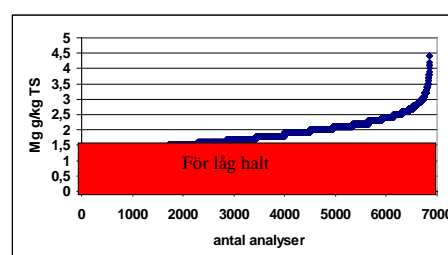
P-förlust/ha o år



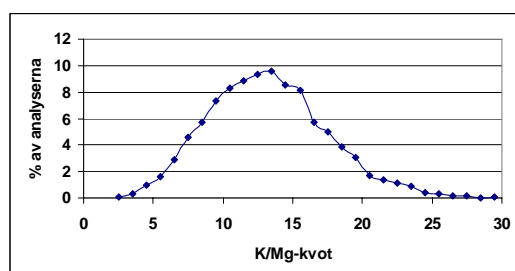
K-halt i vallfoderanalyser Elitkunder



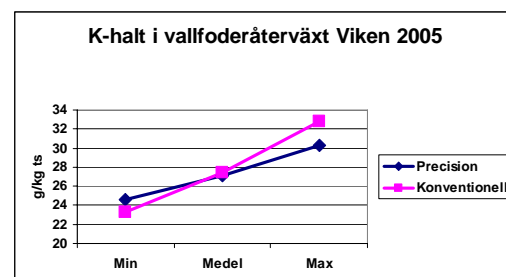
Mg-halt i vallfoderanalyser 2003-2004



K/Mg-kvot i grovfoderanalyser 2003-2004



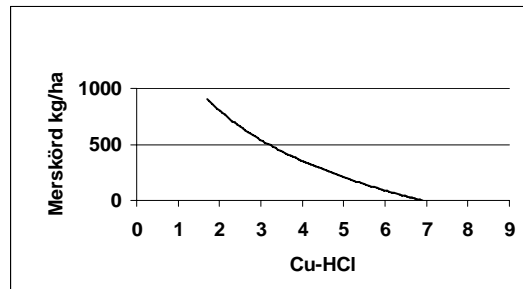
Precisionsgödsling jämnar ut kaliumhalt i fodret



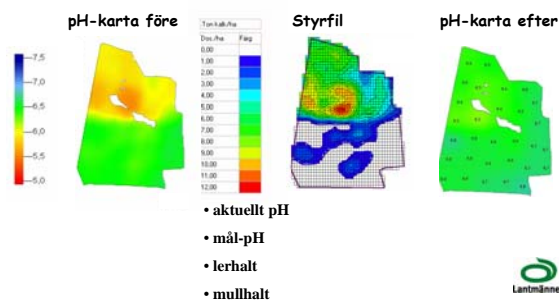
Ekonomi i anpassad kaliumgödsling till potatis

[illegible]

Koppargödsling till spannmål. 21 fs 71-73, 4 fs 99-02



Varierad kalkning – en självklarhet!



Utrustning som stöds av PrecisionsSupport



DGPS med inbyggd guidningssystem



DGFS med
 uppgraderings
 möjligheter



Enkel GPS



Yara N-Sensor
terminal



Handdator med
Fram SiteMate VRA



Bogballe Calibrator
2003 alt UNI-Q






JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik



www.jti.slu.se


JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala




är ett industriforskningsinstitut som har både
stat och *näringsliv* som huvudmän

Näringslivet representeras av
Stiftelsen Jordbruks- och Miljöteknisk Forskning


JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala



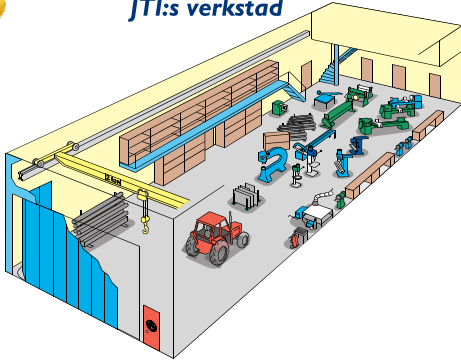
Intressenter i **SJMF**

ABetong AB	Skogs- och Lantarbetsgivareförb.
AGCO AB	Sockenbolagens Försäkrings AB
Agria försäkring	SRV återvinning AB
DeLaval Holding AB	Svensk Biogas AB
Disperator AB	Svensk Mjolk AB
FöreningsSparbanken	Svenska Kommunalarbetsareförb.
Hushållningssällskapens Förbund	Svenska Lantmännen
Jordbrukstekniska föreningen	SYSAV Utveckling AB
KPAB ett Bendersföretag AB	Tornum AB
Kristianstads Renhållnings AB	Trestadsregionens Avfalls AB
LK Verkstad AB	Uppsala kommun
LRF	Vafab Miljö AB
Länsförsäkringar	Väderstad-Verken AB
Ragn-Sells Avfallsbehandling AB	Växjö kommun, Tekn. förvaltningen
Ranaverken AB	Ålö AB
Rekordverken AB	Överums Bruk AB
SITA Sverige AB	


JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik (2006)
Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala



JTI:s verkstad




JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala



Patent

År	
2001-2003	4 patentansökningar
2004	6 patentansökningar
2005	3 patentansökningar

JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala



Mediastatistik


JTI publicerat i svenska medier
(publiceringstillfällen)

År	Media	Forskare
2003	177	33
2004	221	34
2005	232	28

JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala

Råvaruproduktion och kvalitet

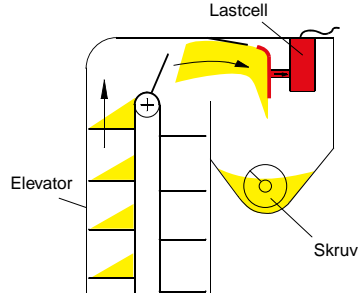
Med ny teknik skapar vi förutsättningar för ett konkurrenskraftigt svenskt lantbruk.



Precisionsodling (GPS)
 Bildanalys (grösvägen, spridning av mineralgödsel)
 Fältmaskinteknik (sättröska)
 Mjölksystem (AMS, disklab)
 Hanterings- och lagringssystem (silotorkar, ensilagekvalitet, spannmålslagring)

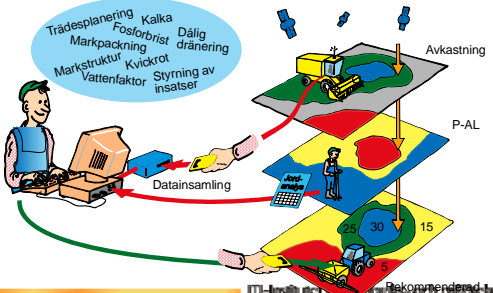
JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik
 (JTI-Swedish Institute of Agricultural and Environmental Technology)

Skördekarteringssensorer och filtrering



JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik
 (JTI-Swedish Institute of Agricultural and Environmental Technology)

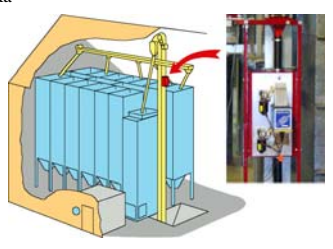
Tolkning av skördekartor



JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik
 (JTI-Swedish Institute of Agricultural and Environmental Technology)

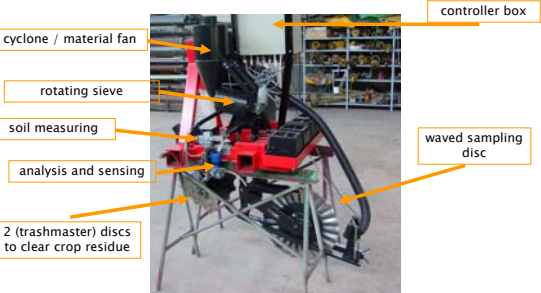
Sortering av odlad produkt

- Sortering på skördetröska
- Sortering i fält
- Sortering på tork



JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik
 (JTI-Swedish Institute of Agricultural and Environmental Technology)

Kalkbehovssensor



JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik
 (JTI-Swedish Institute of Agricultural and Environmental Technology)

5th European Conference on Precision Agriculture
 and
2nd European Conference on Precision Livestock Farming
 Uppsala, June 9 – 12 2005

POS betydelse för mig som lantbrukare och företagare i lantbruksnäringen.

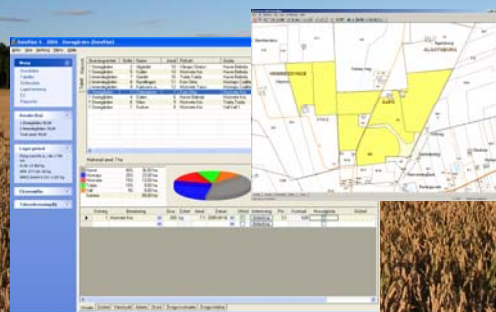
Lantbrukaren

- Verksamhet för att finna nya lösningar.
- Testa nya tekniska lösningar.
- Redovisa samband och möjligheter med tekniken.
- Avfärda de värsta exemplen innan de når lantbrukaren.
- Verksamhet enbart med fokus på precisionsodling.

DataVäxt AB

- Skapar intresse hos lantbruket för ny teknik.
- Ger mig idéer till nya produkter och tjänster.
- En bas för diskussioner och värderingar kring nya produkter.

DataVäxt



Handdatorer



GPS-Spårföljning-Autostyrningar



POS framtid



- Har en klar framtid i det allt mer tekniktörstande lantbruket för att säkerställa lantbrukets konkurrenskraft.
- Detta kan ske under förutsättning att fokus inom POS fortsätter att ligga på precisionsodlingen och inget annat.



Växtodling handlar om att tjäna pengar -och att hushålla med resurser (miljö)

Därför krävs:

- Högsta effektivitet på använda insatser, tex mineralgödsel.
- Utnyttja naturliga förutsättningar maximalt, ex stallgödsel, förfrukt, jordart.
- Medvetenhet om att alla förutsättningar varierar inom fälten

AA - Date: 2006-04-18 - Page: 2

Yaras arbete med kvävestyrning

- Rätt mängd växtnäring
- I rätt tid
- På rätt plats

Gödslings-rekommendationer +

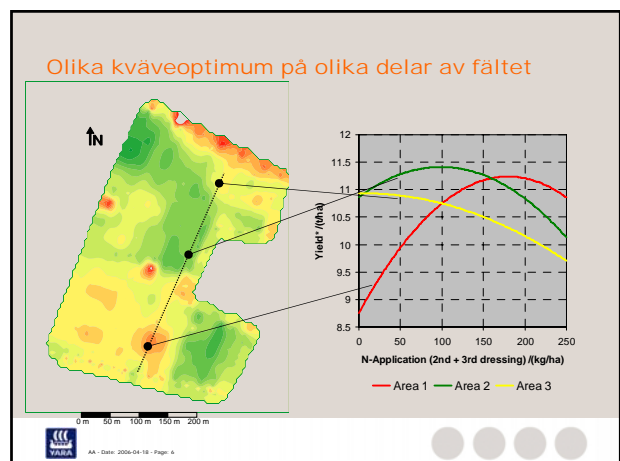
- Kompletterings-strategier
- Kalksalpeter

AA - Date: 2006-04-18 - Page: 3

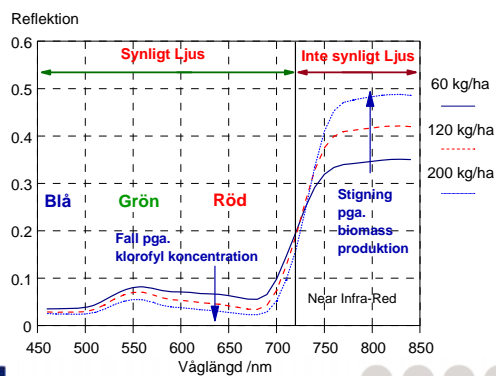
Varför arbetar Yara med precisionsodling?

- Yara är marknadsledande gödselleverantör i Sverige, i Europa och i världen
- Yara har funnits i branschen i 102 år (kväve) och tänker finnas kvar långt framöver
- Alla branscher måste utvecklas, även svensk växtodling. Viktigt att Yara som marknadsledare bidrar till denna utveckling
- Beroende av att våra gödselprodukter i växtodlingen ger
 - Hög effektivitet
 - Bästa möjliga ekonomi
 - Minimal miljöpåverkan

AA - Date: 2006-04-18 - Page: 4



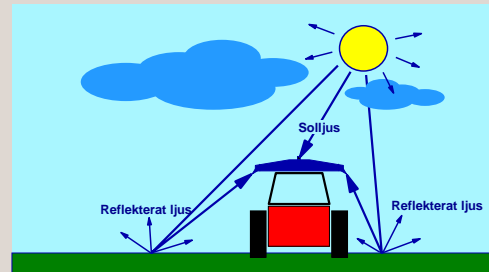
Spektral Respons kurva



AA - Date: 2006-04-18 - Page: 7

Principen för Yara N-Sensor

Yara N-Sensor™ mäter och analyserar solljuset som reflekteras av grödan



AA - Date: 2006-04-18 - Page: 8



AA - Date: 2006-04-18 - Page: 9

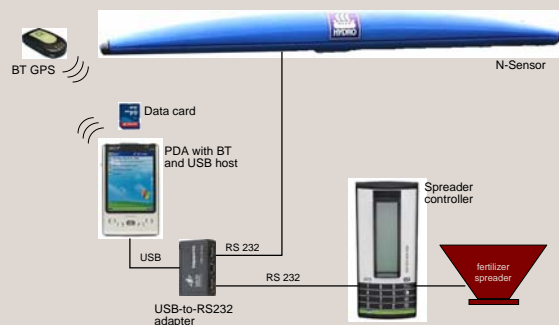
Yara N-Sensor idag

- Kan monteras på alla traktorer
- Kompatibel med alla spridare
- Dataloggning på PCMCIA-kort
- Spridning i komb. med kartor
- Lbr/entreprenör tillverkar kartor och appliceringsfiler på internet med Yaras **Sensor Office**



AA - Date: 2006-04-18 - Page: 10

Windowsbaserad Yara N-Sensor (från 2006)



AA - Date: 2006-04-18 - Page: 11

N-Sensor® ALS -gödsling även nattetid



AA - Date: 2006-04-18 - Page: 12

Gödsling med YARA N-sensor

- Höstsäd
 - Kompletteringsgiva -axgång
 - Huvudgiva -i stråskjutning
- Vårsäd -komplettering
- Oljeväxter -komplettering
- Potatis -komplettering
- Precisionsspridning P, K, Cu -efter markkarta



AA - Date: 2006-04-18 - Page: 13



N-styrning efter fältets varierande behov !

- Mindre liggsäd
- Sparad gödsel
- Bättre kväveutnyttjande 4,4 kg N/ha*
- Mindre kväveläckage
- Bättre kväveeffektivitet på djurgårdar med stallg.
- Bättre utnyttjande av förfrukt
- Jämnare falltal
- Jämnare protein
- Ökad skörd där potential finns 1,8 dt/ha*

* I genomsnitt på 89 försök i Europa
** I genomsnitt av 160 försök i Europa 1999-2002



AA - Date: 2006-04-18 - Page: 14



Utgjämning av N-behovet genom precisionsgödsling ger en jämnare gröda



Det innebär:

Jämnare mognad
Lättare skörd
Mindre spill
Mindre torkning
Större intäkt

Yara N-sensor -två delar

- Mjukvaran, kunskapen att styra gödslingen -Yara
- Hårdvaran -en öppen, etablerad teknikplattform som kan användas för att:
 - På något sätt beskriva grödan utifrån reflektansen
 - Styra åtgärder utifrån mätvärden



AA - Date: 2006-04-18 - Page: 15



Hjälpverktyg - hela säsongen

⇒ Sputning i spannmål och potatis



AA - Date: 2006-04-18 - Page: 17



Fältet efter blastdödning

- en mindre mängd grön blast fanns kvar jämnt fördelat över fältet och en kompletterande blastdödning gjordes med en låg dos. En tendens fanns till mer grön blast kvar där det funnits mer biomassa från början.



AA - Date: 2006-04-18 - Page: 18



[illegible]

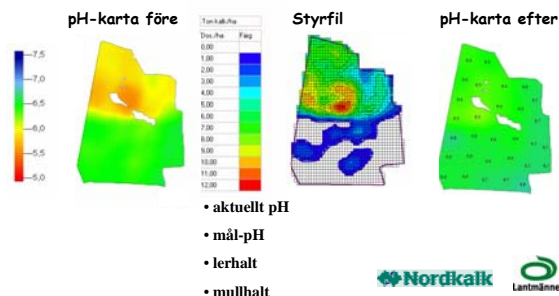
AA - Date: 2006-04-18 - Page: 19

Källa: Thomas Börjesson Lantmännen

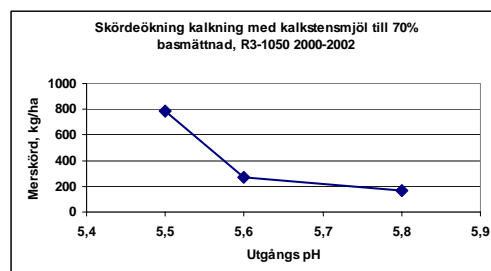
- Etablerat nätverk
- Lång historik, -erfarenhet
- Tillhandahåller kärnkompetens
- Resurseffektivt –många projekt delar på central kunskap
- Kreativ miljö, god stämning
- Mycket positivt för Sveriges lantbrukare för att utnyttja precisionsodlingens fördelar
- Samhällsintresse, -effektiv resursanvändning i lantbruket
- Ännu ingen inre ekonomisk drivkraft i precisionsodlingen

AA - Date: 2006-04-18 - Page: 20

Varierad kalkning – en självklarhet!



Kalkning ger skördeökning



Mål-pH standard

Standard	<5	5-15	15-25	25-40	40-60	>60
	Sand-mo	Lerig jord	Lättlera	Mellanlera	Styv lera	Mkt styv lera
<6 Måttigt mullhaltig	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,5
6-12 Mullrik	5,8	5,9	6	6,1	6,2	6,2
12-20 Mycket mullrik	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	5,9
20-40 Mineralbl. mulljord	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,6
> 40 Mulljord	5	5,1	5,2	5,3	5,4	5,4

Nordkalk Lantmännen

Magnesiumtillförsel för att höja en Mg-AL-enhet

- Med dolomitmjöl eller M-kalk 100 kg Mg/ha
- Med Kieserit eller Kalimagnesia 40 kg Mg/ha

Nordkalk Lantmännen

Precisionskalkning är lönsamt

Förutsättningar					
	Medelskörd	6000 kg/ha			
	Pris på skörden	0,90 kr/kg			
	Medelkalkgiva ton/ha	4 ton/ha			
	Kalkningskostnad	400 kr/ton			
Skördepåverkan	Skördeökning	andel av	Skörd	Kr/ha o år	
Ytterligare skördeökning på delar med stort behov	4%	25%	60 kg/ha	54	
Minskad mananbrist genom att inte sprida kalk på hög pH	2%	25%	30 kg/ha	27	
Kalkåtgång	Mängd utöver normal	% av arealen	Mängd kalk		
Del av fältet med lågt pH	3 ton/ha	25%	1 ton/ha	-30	
Del av fältet med normalt pH	ton/ha	50%	ton/ha	0	
Del av fältet med högt pH	-4 ton/ha	25%	-1 ton/ha	40	
Markkartering och precisionskalkning					
Merkostnad för kalkning med GPS delad på 10 år	12 kr/ton			-5	
1/2 av markkarterings kostnaden delad på 10 år	100 kr/ha			-10	
	Netto kr/ha och år på skiften med kalkbehov			76	

Nordkalk Lantmännen

Varför är inte precisionskalkning en självklarhet?

- Merkostnad ca 15 kr/ton är en liten del av hela kostnaden
- Endast 10-15 % av all kalkning är äkta precision
- Precisionskalkning mest förknippad med rampspridning av torrt kalkstensmjöl
- Precisionsodling uppfattas som tekniskt och krångligt
- Billiga fuktiga restkalkar, sockerbrukskalk och mesa, har stor marknadsandel
- Rådgivarkåren borde pusha precisionstekniken mer

Nordkalk Lantmännen



Vad innebär precisionsodling och POS för Lantmännen AnalyCen

Anders Jonsson
Utvecklingschef Lantbruk
Lantmännen AnalyCen AB



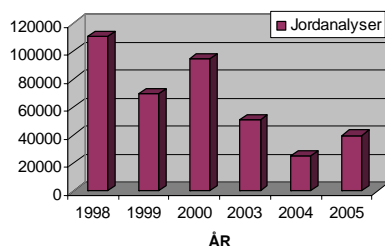
Nyheter kopplade till POS

- Provpunkter fastlagda med GPS
- Nya kartritningsprogram och rutiner
- Styrfiler får platsspecifik applikation av kalk och P & K samt mikro
- Styrfiler för upprepade provtagning
- Jordartskartering med EM 38
- Lerhaltbestämning med NIR

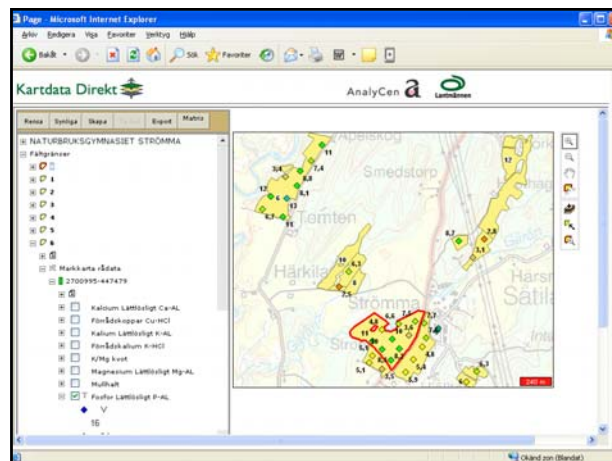
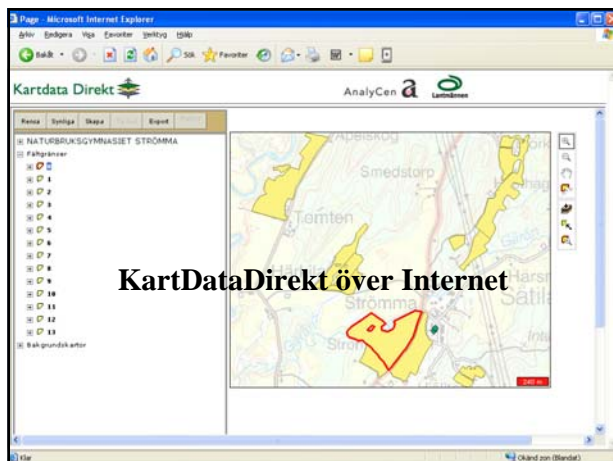
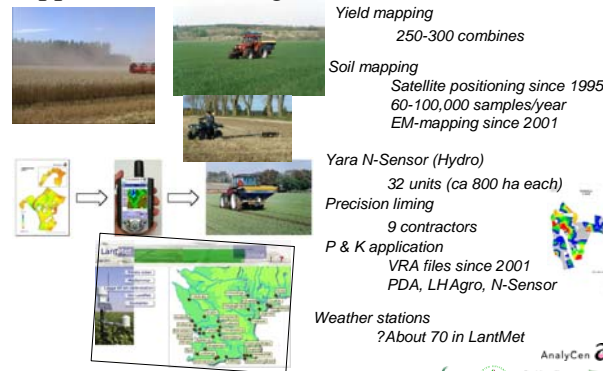


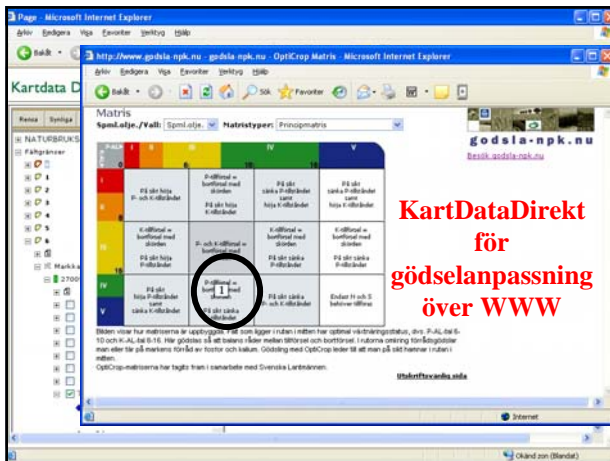
Precisionsodlingstekniken och affärerna

Jordanalyser AnalyCen 1998-2004



Applied Precision Agriculture in Sweden 2004





Framtida nyttor för lantbruket

- Uppföljning av pH samt P och K på markkartor med GPS-fastläggning (samt jordart med EM 38)
- Sammanställning av Gårdsdata: mark, skörd, kvalitet med **KartDataDirekt**
- Nya analyser Biologisk kartering – växtpatogener - processer ??
- *Nya analyser : Fysikalisk kartering – jordpackning! - läckage!

Framtidsvisioner

Skara 19/4 2006



Nytt LBU-program 2007-2013

- 4,8 miljarder kr/år + 1 miljard jämfört med budgetprop
- Syfte med programmet är att bidra till en hållbar utveckling av landsbygden och jordbruket
- Fortfarande ett mycket levande dokument
- Nytt REKO-stöd finns med i förslaget, växtnäringsmodul
- Utökade ramar för investeringsstöd
- Breddning av stöden bl a miljöteknik (Jordbruksministern)



Summering av diskussion

Vad bör POS syssla med framöver?

- Lantbrukarna som använder precisionsodlingstekniken efterlyser ett bättre system för att hålla ordning på alla sina data och lättare kunna sortera ut vad de betyder.
- För att implementeringen ska kunna få en bättre genomslagskraft, måste vi få med rådgivarna.
- Mervärden hos den precisionsodlade produkten måste synliggöras.
- Satsningar bör göras för att utveckla precisionsodling inom växtskyddsområdet.
- Kan precisionsodlingstekniken användas för att identifiera områden som behöver grundförbättring?
- Arbetet med "info-fusion" bör skyndas på.

Distribution:

Sveriges lantbruksuniversitet
Avdelningen för precisionsodling

Box 234

532 23 Skara

Tel. 0511-670 00

Internet: <http://po-mv.slu.se>
<http://www.agrovast.se/precision>